

PAT-NO: JP02000006467A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000006467 A

TITLE: IMAGE WRITING DEVICE

PUBN-DATE: January 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, TOMIO

JOSA, YOSHIHIKO

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP10176879

APPL-DATE: June 24, 1998

INT-CL (IPC): B41J002/44, B41J002/45 , B41J002/455 , H01L033/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image writing device capable of providing high quality printing with a thin shape.

SOLUTION: Conducted LED elements 3, 4, 5 are stored in a tapered through hole 1a formed in a printed wiring board 1. An electrode film 1b provided for the conduction is extended to the inner circumferential surface of the through hole 1a for providing a reflecting surface R. In a shield plate 6 for preventing the crosstalk of the light from each LED element 3, 4, 5, a collective lens with a part thereof disposed inside the through hole 1a is provided, or in the case of a glass plate, a glass fiber for providing the directivity to the light is disposed.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-6467

(P2000-6467A)

(43) 公開日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマト [*] (参考) | | |
|--------------------------|-------|---------|------------------------|---|-----------|
| B 4 1 J | 2/44 | B 4 1 J | 3/21 | L | 2 C 1 6 2 |
| | 2/45 | H 0 1 L | 33/00 | L | 5 F 0 4 1 |
| | 2/455 | | | | |
| H 0 1 L | 33/00 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-176879

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 井上 登美男

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 帖佐 佳彦

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 100078204

弁理士 滝本 智之 (外1名)

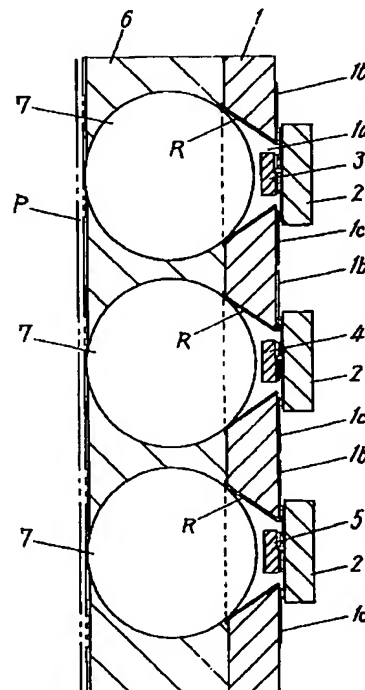
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像書き込みデバイス

(57) 【要約】

【課題】 高品質の印字を可能とするとともに薄型化を図った画像書き込みデバイスの提供。

【解決手段】 プリント配線基板1に開けるテーパ状のスルーホール1aの中にLED素子3, 4, 5を導通させて収納し、この導通のために設ける電極膜1bをスルーホール1aの内周面にまで展開してこれを反射面Rとし、各LED素子3, 4, 5からの光のクロストークを防止するシールドプレート6にはその一部をスルーホール1aに落とし込む集光レンズ7を配置したり、ガラスプレート8, 10の場合には光に指向性を与えるガラスファイバ9, 11を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線基板と、このプリント配線基板の配線に導通接続される複数のLED素子と、このLED素子の発光方向に対峙して配置され前記LED素子の光路を他のLED素子からの光と干渉させないようにした光路層とを備え、前記LED素子を光源として前記光路層の表面に沿う記録媒体の表面を露光し前記記録媒体の感光によって画像印字する画像書込み用のデバイスであって、前記プリント配線基板には前記LED素子を1個ずつ収納する収納部を備え、この収納部には、前記LED素子からの光を前記記録媒体方向に反射する反射面を備えてなる画像書込みデバイス。

【請求項2】 前記収納部は、前記光路層に臨む側を大径として前記プリント配線基板を貫通させたテーパ状のスルーホールであって、その内周面を前記反射面としてなる請求項1記載の画像書込みデバイス。

【請求項3】 前記光路層には、前記スルーホールの中まで入り込みその周面を前記LED素子の主光取出し面に近接配置した球体状の集光レンズを備えてなる請求項2記載の画像書込みデバイス。

【請求項4】 前記光路層には、前記スルーホールに臨む面が大径で前記記録紙の臨む面を小径としたテーパ状のガラスファイバを集合配置し、これらのガラスファイバの軸線を前記記録紙の印字点に向けて収束する姿勢としてなる請求項2記載の画像書込みデバイス。

【請求項5】 前記光路層には、前記スルーホールの上端開口に含まれる領域に一樣な外径の複数のガラスファイバを集合配置し、これらのガラスファイバの軸線を前記記録紙の印字点及びその付近に直交する姿勢としてなる請求項2記載の画像書込みデバイス。

【請求項6】 前記LED素子をフリップチップ型としてその基板を前記光路層に臨む姿勢として前記収納部に配置してなる請求項1から5のいずれかに記載の画像書込みデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学露光方式のプリントヘッドの画像書込みデバイスに係り、特にLEDヘッドを利用した光学露光方式の画像書込みデバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、デジタルビデオカメラやパーソナルコンピュータ等の画像出力のためのフルカラープリンタには、画像形成のための書込みデバイスが備えられる。この書込みデバイスとして、感光性のR、G、Bの何れか一つに感応するマイクロアセルを表面に備えた記録紙を用い、R、G、Bの発光ダイオード（以下、「LED」と記す）による露光によって画像を書き込むLEDレンズ光学露光方式のLEDヘッドが既に提案されている。図5に従来のLEDヘッドの要部の概略を示

す。

【0003】同図の(a)に示すように、プリント配線基板50の上にLED素子51が搭載されてワイヤ51a、51bによって配線に接続され、プリント配線基板50の上にはLED素子51の収納スペースの間隔を持たせてガラス板52を配置している。このガラス板52にはLED素子51に対応する部分に開口を開けるとともに、この開口に光ファイバー52aを埋め込み、この光ファイバー52aを除く部分であってプリント配線基板50に臨む面に遮光膜52bを形成している。そして、記録紙Pはガラス板52の直ぐ上に供給され、LED素子51からの発光を受けて感光する。

【0004】LED素子51は図示の態様としてR、G、Bが所定のパターンでプリント配線基板50上にマウントされ、それぞれに対応して開けた開口からの露光によってフライングスポットで順次記録紙PがR、G、Bの照射を受けてカラー画像がこの記録紙Pに印字される。

【0005】また、同図の(b)の例は、ガラス板に変えてステンレス板53を用いたものであり、各LED素子51に対応して開口53aを開けるとともに、素子の発光のクロストークを抑えるためにLED素子51を1個ずつ収納するための隔壁53bを形成している。

【0006】このようにLEDヘッドは、プリント基板50上に配列するLED素子51からの発光を記録紙P側に向かわせることによって、印字していくというのがその基本的な構成である。そして、LED素子51からの光を記録紙P上の画素に焦点を結ぶようにして放射照度を上げるため、開口53a部分にレンズを組み込むようにしたものもある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】LEDヘッドはデジタルカメラやその他の装置の印字プリンタとしての需要が大きい。そして、印字プリンタの小型化や携帯用電子機器への対応のため、プリント配線基板50から記録紙Pまでを薄型化することが一つの課題である。

【0008】ところが、図示の例も含めて従来の構成では、プリント配線基板50の表面にLED素子51を積層搭載するため、プリント配線基板50と遮光用のガラス板52やステンレス板53との間にスペースを設ける必要がある。そして、図示のようなワイヤ51a、51bのボンディングを必要とするLED素子51の場合では、これらのワイヤ51a、51bの高さを含む程度の大きさとしなければならない。したがって、LEDヘッドの全体の薄型化にも限界がある。

【0009】また、記録紙Pの感光はLED素子51の発光面からの距離が短いほうが放射照度が上がるので鮮明な印字に貢献できる。しかしながら、先のように薄型化に限界があるため、放射照度を上げるにはLED素子51の発光輝度を上げることが考えられるが、消費電力

が増えてしまうので、携帯用の機器への対応が難しくなる。

【0010】また、レンズを開口53aに組み込むことで放射照度を上げることもできるが、ワイヤ51a, 51bがLED素子51の表面から立ち上がっているので、レンズをLED素子51の発光面に近づけることはできない。このためLED素子51からの光の集光性に乏しくなり印字の解像度にも影響する。

【0011】このように従来のLEDヘッドを利用した画像書込みデバイスでは、その装置全体の薄型化及び印字画像の品質の面で改善すべき問題が残っている。

【0012】本発明において解決すべき課題は、LED素子から記録紙までの距離を短くして高品質の印字を可能とするとともに薄型化によって携帯用機器等へのアセンブリへの適応性も向上させることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、プリント配線基板と、このプリント配線基板の配線に導通接続される複数の印字用のLED素子と、このLED素子の発光方向に対峙して配置され前記LED素子の光路を他のLED素子からの光と干渉させないようにした光路層とを備え、前記LED素子を光源として前記光路層の表面に沿う記録媒体の表面を露光し前記記録媒体の感光によって画像印字する画像書込み用のデバイスであって、前記プリント配線基板には前記LED素子を1個ずつ収納する収納部を備え、この収納部には、前記LED素子からの光を前記記録媒体方向に反射する反射面を備えてなることを特徴とする。

【0014】この構成では、LED素子をプリント配線基板に設けた収納部に収めることによって、LED素子の厚さ方向の嵩をプリント配線基板によって吸収するので、薄型化が可能となる。また、収納部に反射面を備えることで、LED素子の主光取出し面以外に放出される光を記録紙側に反射させて回収することができ、放射照度を上げることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、プリント配線基板と、このプリント配線基板の配線に導通接続される複数の印字用のLED素子と、このLED素子の発光方向に対峙して配置され前記LED素子の光路を他のLED素子からの光と干渉させないようにした光路層とを備え、前記LED素子を光源として前記光路層の表面に沿う記録媒体の表面を露光し前記記録媒体の感光によって画像印字する画像書込み用のデバイスであって、前記プリント配線基板には前記LED素子を1個ずつ収納する収納部を備え、この収納部には、前記LED素子からの光を前記記録媒体方向に反射する反射面を備えてなるものであり、LED素子の厚さ方向の嵩をプリント配線基板によって吸収して薄型化でき、収納部の反射面による光の回収によって記録紙に対する放射照度を上げ

るという作用を有する。

【0016】請求項2に記載の発明は、前記収納部は、前記光路層に臨む側を大径として前記プリント配線基板を貫通させたテーパ状のスルーホールであって、その内周面を前記反射面としてなる請求項1記載の画像書込みデバイスであり、テーパ状に孔を開けてその内周に反射面を設けるだけの加工でLED素子の光を記録紙側に反射させることができ、たとえばLED素子導通用の電極膜を光反射率の高い金属としてこれを反射面とすればアセンブリが簡単になるという作用を有する。

【0017】請求項3に記載の発明は、前記光路層には、前記スルーホールの中まで入り込みその周面を前記LED素子の主光取出し面に近接配置した球体状の集光レンズを備えてなる請求項2記載の画像書込みデバイスであり、集光レンズを大径にしてもこれをスルーホールの中に落とし込むので、薄型化に影響を及ぼさないという作用を有する。

【0018】請求項4に記載の発明は、前記光路層には、前記スルーホールに臨む面が大径で前記記録紙の臨む面を小径としたテーパ状のガラスファイバを集合配置し、これらのガラスファイバの軸線を前記記録紙の印字点に向けて収束する姿勢としてなる請求項2記載の画像書込みデバイスであり、ガラスファイバによってLED素子からの光を印字面に絞込み込むことができ、放射照度が高くなるほか、クロストークを防止するという作用を有する。

【0019】請求項5に記載の発明は、前記光路層には、前記スルーホールの上端開口に含まれる領域に一樣な外径の複数のガラスファイバを集合配置し、これらのガラスファイバの軸線を前記記録紙の印字点及びその付近に直交する姿勢としてなる請求項2記載の画像書込みデバイスであり、ガラスファイバによって光の進路が保たれるのでクロストークの発生を抑えるという作用を有する。

【0020】請求項6に記載の発明は、前記LED素子をフリップチップ型としてその基板を前記光路層に臨む姿勢として前記収納部に配置してなる請求項1から5のいずれかに記載の画像書込みデバイスであり、光路層側にはボンディング用のワイヤ等がないので、たとえば集光レンズを組み込む場合にはLED素子の発光面により近接して配置することができるという作用を有する。

【0021】以下に、本発明の実施の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明のフルカラー対応の画像書込みデバイスの要部を示す縦断面図である。

【0022】図において、本発明の画像書込みデバイスは、プリント配線基板1、このプリント配線基板1の下面にサブマウント素子として接合された静電気保護用のツェナーダイオード2及びこのツェナーダイオード2の上に導通搭載したLED素子を発光光学系として備えた

ものである。そして、記録紙Pに対してカラー画像を印字するため、R、G、BのそれぞれのLED素子3、4、5が一つの画素対応として配列され、このR、G、BのLED素子3～5のパターンがプリント配線基板1に複数組設けられる。

【0023】プリント配線基板1はその平面形状をたとえばほぼ正方形とし、R、G、BのそれぞれのLED素子3、4、5の配列パターンに合わせてテーパー状のスルーホール1aを貫通させたものである。そして、各スルーホール1aの内周面からプリント配線基板1の上下両面にかけて導電パターン（図示せず）にそれぞれ導通する一対の電極膜1b、1cを成膜している。この電極膜1b、1cはたとえばNi、Al等の光反射率の高い素材を用いてスルーホール1aの内周面のほぼ全体を被膜することによって、LED素子3、4、5から側方に出る光を記録紙P方向に反射させる反射面Rとすることができる。

【0024】プリント配線基板1の上には光を透過せず絶縁性のたとえば合成樹脂を素材としたシールドプレート6を光路層として積層し、このシールドプレート6によって各スルーホール1aの中に下端側が入り込む球状の集光レンズ7を保持している。

【0025】図2は青色発光のLED素子5のスルーホール1aへの組込み及び導通構造の詳細を示す要部の縦断面図である。

【0026】ツェナーダイオード2は、n型シリコン基板2aを素材としたもので、図において右側に偏った位置の上面側からp型不純物イオンを注入して拡散させて、p型半導体領域2bを部分的に形成したものである。そして、n型半導体領域に相当する部分にn側電極2c及びp型半導体領域2bに相当する部分にp側電極2dをそれぞれ形成している。

【0027】青色発光のLED素子5はGaN系化合物半導体を用いたフリップチップ型のものであって、サファイアの基板5aにn-GaNのn型層及びp-GaNのp型層を積層するとともに、p型層の表面にp側電極5b及びn型層の表面にn側電極5cを蒸着法によって形成したものである。そして、これらのp側及びn側の電極5b、5cにマイクロバンプ5d、5eを形成し、熱、加重及び超音波振動の付加によってマイクロバンプ5d、5eをツェナーダイオード2のn側電極2c及びp側電極2dに接合する。これにより、ツェナーダイオード2とLED素子5とは逆極性によって接続される。

【0028】このように逆極性の接続によって、LED素子5に印加される逆方向電圧はツェナーダイオード2の順方向電圧付近すなわち0.9Vでバイパスが開く。また、LED素子5に印加される順方向電圧はツェナーダイオード2のツェナー電圧Vzを10V付近に設定することにより、その電圧でバイパスが開くことにより、それぞれ過電流がバイパスされる。したがって、静電気

によるLED素子5の破壊を確実に防ぐことができる。

【0029】LED素子5を導通搭載したツェナーダイオード2は、p側電極2d及びn側電極2cにそれぞれマイクロバンプ2e、2fを形成し、これによって電極膜1b、1cに導通接続する。なお、ツェナーダイオード2とLED素子5とをプリント配線基板1に対して確実に固定するために、ツェナーダイオード2の全体を含めて被覆する絶縁性の樹脂によって樹脂封止することが好ましい。

10 【0030】一方、球体の集光レンズ7はガラスまたは樹脂を素材としたもので、その下端面をLED素子5のサファイア基板5aの上面に近づけた配置とし、その中心がLED素子5の発光軸に位置する状態にアセンブリする。すなわち、スルーホール1aはLED素子5側に向けて先細りするテーパー状であってその内周面に電極膜1bを一樣な厚さで成膜されているので、球体の集光レンズ7をスルーホール1aの中に落とし込むと電極膜1bに接触したときに調心し、集光レンズ7の中心はスルーホール1aの軸線上に位置する。したがって、LED素子5の発光軸もこのスルーホール1aの軸線と一致するようにしておけば、LED素子5の発光軸を集光レンズ7に調心させることができる。

【0031】LED素子5に通電されたときには、p-n接合域の活性層からの発光は、透明のサファイア基板5aの上面を主光取出し面として記録紙P側に放出される。そして、LED素子5からの光は、上面側だけではなく側方や下方にも漏れ出る成分があるが、これらはスルーホール1aの内周面に被膜した光反射率の高い電極膜1bによって記録紙P側に反射される。また、ツェナーダイオード2の表面に設けるn側及びp側電極2c、2dも光反射率の高いものとすることによって、下方に漏れる光を有効に回収することができる。

【0032】R、GのLED素子3、4とツェナーダイオード2との導通構造及び集光レンズ7のスルーホール1aへの配置も全く同様であり、LED素子3、4をいずれもフリップチップ型のものでしておけばよい。

【0033】以上の構成において、画像形成のためのコントローラ（図示せず）によって、デジタル画像は画素単位に分解され、各画素はカラーマップに変化される。そして、カラーマップは画素毎に割り当てられたデジタル信号となり、送られてきたデジタル信号に従い各LED素子3～5が発光し、それぞれの発光面に対峙して配置した集光レンズ7を通して記録紙P上の画素に焦点を結び、その記録紙P上の放射照度により、この記録紙P上のマイクロカプセルを露光して感光させる。これにより、順次フライングスポットで記録紙Pを露光して感光させることで、画像の書込みが行われ、記録紙P上の全ての画素の書込みが行われる。

【0034】ここで、本発明においては、プリント配線基板1のスルーホール1aの中にLED素子3～5を収

納するとともに集光レンズ7もその一部をこのスルーホール1aの中に落とし込む配置としているので、集光レンズ7を組み込むアセンブリであっても、プリント配線基板1からシールドプレート6の上面までの厚さを薄くできる。そして、ボンディング用のワイヤとの干渉がないので、集光レンズ7はLED素子3～5の発光面に近接配置できるので、画像書込みデバイスの全体の厚さの薄型化が可能となり、携帯用機器等への組込みが最適化される。

【0035】また、集光レンズ7がLED素子3～5の発光面に近い位置に設置できるので、集光レンズ7の径を放射照度を高くできる程度の大きさに設定でき、記録紙P上での画像形成を高品質化することができる。そして、LED素子3～5から側方に漏れ出る光も、電極膜1bを利用した反射面Rによって集光レンズ7側に回収でき、放射照度を更に上げることで、画像品質を一層向上させることもできる。

【0036】更に、LED素子3～5はいずれもスルーホール1aの中に位置し、集光レンズ7どうしの間は光を透過しないシールドプレート6が介在しているので、各LED素子3～5どうしの間の発光のクロストークの発生もない。したがって、各色の画像形成に干渉が発生することなく、鮮明なカラー印字が可能となる。

【0037】そして更に、先にも述べたように、スルーホール1aはテーパ状の孔であって集光レンズ7はこの中に落とし込むだけで調心配置することができる。そして、集光レンズ7はスルーホール1aのテーパ状の内周面に被膜した電極膜1bによって安定保持されるので、LED素子3～5の発光面に近接配置してもこれと無用に接触したりすることもなく、LED素子3～5の損傷も免れる。

【0038】図3及び図4はシールドプレート6と集光レンズ7に代えて、光路層としてのガラスプレートとこれに埋め込んだ集光性のガラスファイバとの組み合わせとしたものである。なお、他の構成は図1及び図2の例のものと同様であり、同じ部材については共通の符号で指示する。

【0039】プリント配線基板1の上に積層したガラスプレート8には、スルーホール1aの上端の開口域に整合する底面積を持つ範囲に多数のガラスファイバ9を一体に組み込んでいる。このガラスファイバ9はスルーホール1a側に臨む一端側の径が大きくて記録紙P側に臨む他端側の径を小さくしたテーパを付けた円柱状のものである。そして、これらのガラスファイバ9を多数集合させることによって、スルーホール1aの開口域よりも小さい領域にガラスファイバ9の光放出端を集約させ、これによってスルーホール1aの全体からの光を絞り込むようにして記録紙Pを露光する。

【0040】このようにガラスファイバ9を備えることで、集光レンズ7の場合と同様に、記録紙Pに高い放射

照度の露光を与えることができ、高品質の画像形成が可能となる。また、ガラスファイバ9の集合はその光の放出端が絞りと集約されるような軸線長さとすればよいので、集光レンズ7を用いる場合に比べるとガラスプレート8の厚さを更に薄くでき、デバイス全体の薄型化がより一層促進される。

【0041】図4の例はガラスプレート10に等径のガラスファイバ11の集合体を一体に組み込んだ例である。ガラスファイバ11は一樣な外径を持つ細い円柱体であり、その集合面積はLED素子3～5の発光面の広さにほぼ対応している。

【0042】このガラスファイバ11を備える例でも、LED素子3～5の発光面から光を記録紙Pと直交する方向に指向性を与えて放出するので、単に発光面からの光の拡散だけの場合に比べると、記録紙Pに対する放射照度を高めることができ、高品質の印字が得られる。

【0043】

【発明の効果】本発明では、プリント配線基板の収納部の中にLED素子や集光用のレンズの一部を収めることによって、デバイスの全体を薄型化でき、たとえば携帯用の小型機器への適用が可能となる。また、収納部に反射面を設けることによって、LED素子から漏れる光を記録媒体方向に反射回収できるので、放射照度の向上が可能となり、集光レンズや集光用のガラスファイバ等と協働して高品質の印字が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像書込みデバイスの要部を示す縦断面図

【図2】図1のデバイスにおける青色発光のLED素子部分の要部を示す縦断面図

【図3】ガラスプレートに集光用のガラスファイバを組み込んだデバイスとした例の要部の縦断面図

【図4】ガラスプレートに細長円柱状のガラスファイバを組み込んだデバイスとした例の要部の縦断面図

【図5】従来例を示す要部の縦断面図

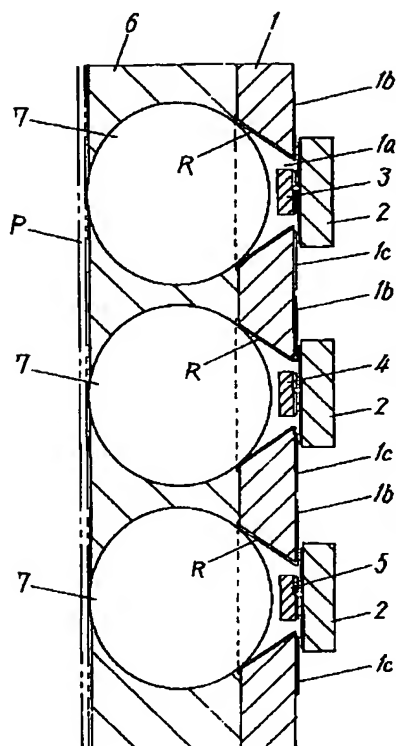
【符号の説明】

- 1 プリント配線基板
- 1a スルーホール（収納部）
- 1b, 1c 電極膜
- 2 ツェナーダイオード
- 2a n型シリコン基板
- 2b p型半導体領域
- 2c n側電極
- 2d p側電極
- 3, 4, 5 LED素子
- 5a サファイア基板
- 5b p側電極
- 5c n側電極
- 5d, 5e マイクロバンプ
- 6 シールドプレート（光路層）

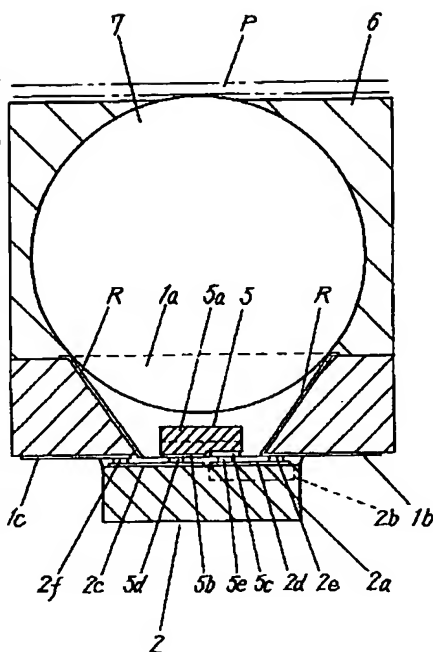
- 7 集光レンズ
8 ガラスプレート（光路層）
9 ガラスファイバ
10 ガラスプレート（光路層）

- 11 ガラスファイバ
P 記録紙
R 反射面

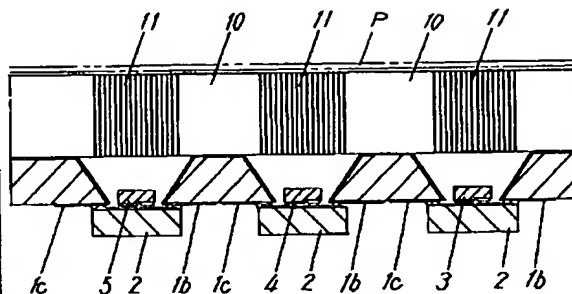
【図1】



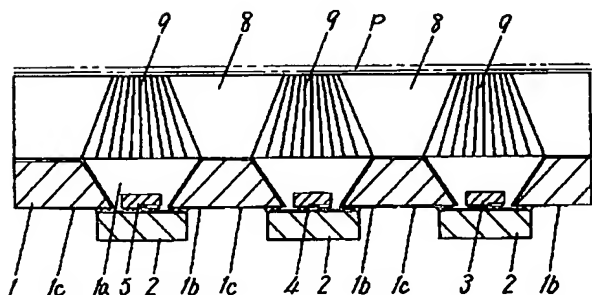
【図2】



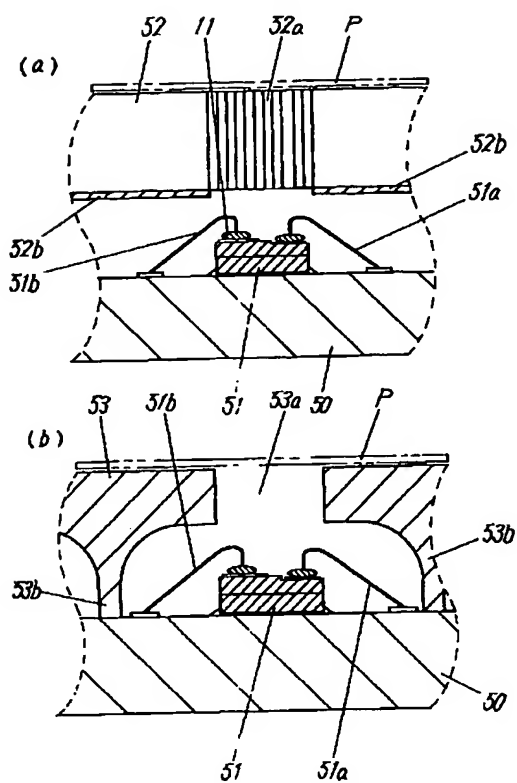
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C162 AE23 AH48 FA17 FA23 FA44
 FA48
 5F041 AA06 AA38 DA04 DA09 DA19
 DA20 DA36 DA83 DC03 DC08
 DC10 DC83 EE02 EE15 EE23
 FF13